



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

AUER

Erwan

20260

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +14/1/xx+...+14/5/xx+.

**Q.2** Que ne traite pas la théorie des langages ?

☐ l'ADN ☒ la voix ☐ Java ☐ l'écrit ☐ HTML

**Q.3** L'ensemble des entiers positifs multiples de 2 est un ensemble :

☐ itératif ☒ récursif ☐ récursif mais pas récursivement énumérable  
☐ récursivement énumérable mais pas récursif

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ ni récursivement énumérable ni récursif ☒ récursivement énumérable mais pas récursif  
☒ récursif ☐ récursif mais pas récursivement énumérable

**Q.5** Que vaut  $Pref(\{ab, c\})$  :

☐  $\{b, \epsilon\}$  ☒  $\{ab, a, c, \epsilon\}$  ☐  $\{b, c, \epsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{a, b, c\}$

**Q.6** Que vaut  $Fact(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e \cdot f \equiv f \cdot e$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.8** À quoi est équivalent  $\emptyset^*$  ?

☐  $\emptyset\epsilon$  ☒  $\epsilon$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\epsilon\emptyset$

**Q.9** L'expression Perl  $'[a-zA-Z][a-zA-Z0-9_]*'$  n'engendre pas :

☐ 'main' ☒ '\_\_\_STDC\_\_' ☐ 'eval\_expr' ☐ 'exit\_42'

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :

☐ '42,42e42' ☐ '42,4e42' ☐ '42e42' ☒ '42,e42'



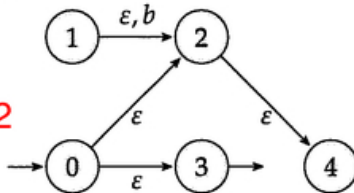
Q.12 Émonder un automate signifie lui enlever

2/2

- ☒ ses états inutiles   
 ☐ ses états inaccessibles   
 ☐ ses états utiles  
☐ ses transitions spontanées

Q.13

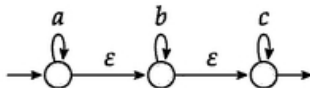
1.333/2



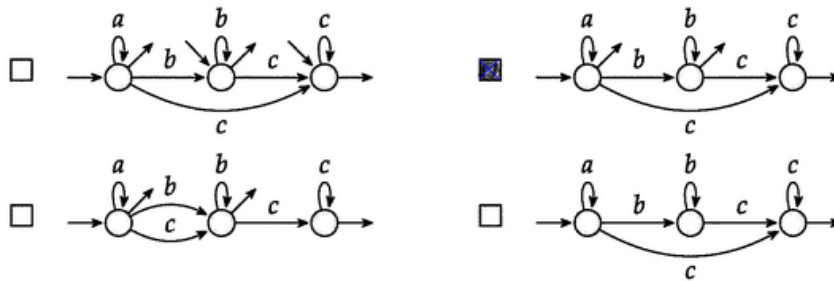
Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

- ☐ 4   
 ☒ 2   
 ☐ 3   
 ☒ 1   
 ☒ 0  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14

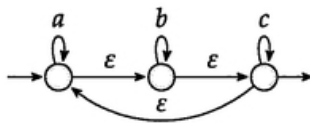


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

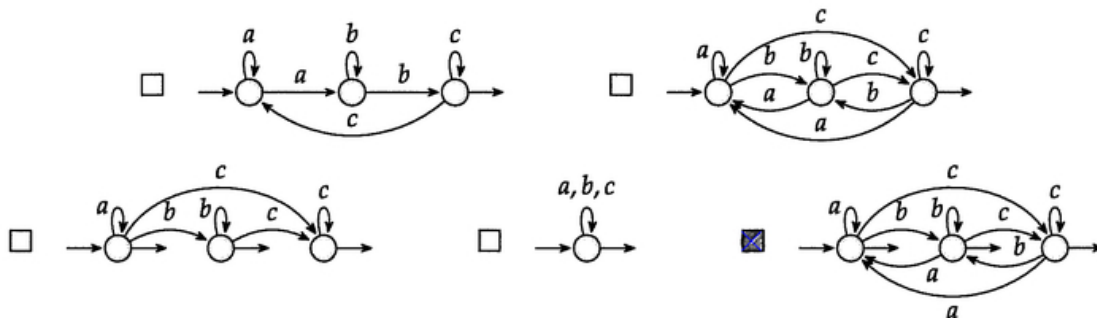


2/2

Q.15



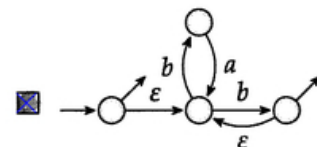
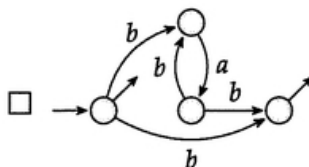
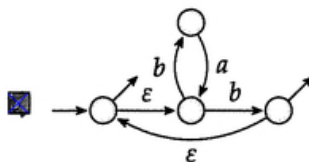
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



2/2

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n b^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : 42! \leq n \leq 51!\}$  est

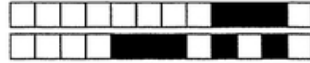
-1/2

- ☒ non reconnaissable par automate fini   
 ☐ rationnel   
 ☒ fini   
 ☐ vide

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

2/2

- ☐ est déterministe   
 ☐ n'accepte pas  $\epsilon$    
 ☒ n'est pas déterministe   
 ☐ accepte  $\epsilon$



Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte. . .

2/2

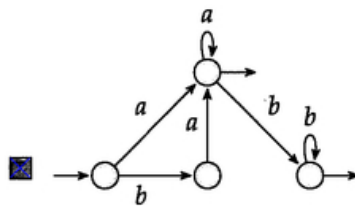
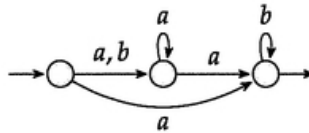
- ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$ 
☐  $a^{n+1}$ 
☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$   
☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

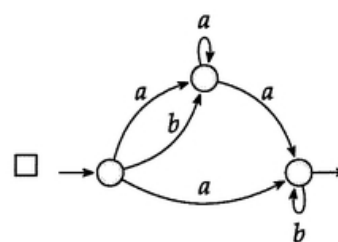
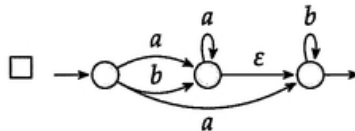
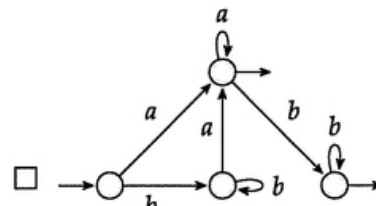
0/2

- ☐ Il n'existe pas.
 ☒  $2^n$ 
☐  $4^n$ 
☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



Q.22 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

1.2/2

- ☒ Différence
 ☒ Union
 ☒ Complémentaire
 ☒ Différence symétrique  
☒ Intersection
 ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 ☼ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

2/2

- ☒ Pref
 ☒ Fact
 ☒ Sous-mot
 ☒ Transpose
 ☒ Suff  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$ 
☐  $Rec \not\supseteq Rat$ 
☒  $Rec = Rat$ 
☐  $Rec \subseteq Rat$

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

0/2

- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$ 
☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi
 ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi  
☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel
 ☐ Cette question n'a pas de sens
 ☒ Oui  
☐ Non

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il. . .

2/2

- ☐ accepte un langage infini
 ☐ a des transitions spontanées
 ☒ accepte le mot vide  
☐ est déterministe



Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

2/2

- ☐ 6 ☐ 7 ☒ 4 ☐ Il n'existe pas.

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2

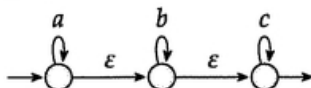
- ☐ Il en existe plusieurs! ☐ 3 ☐ 1 ☒ 2

Q.30 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$  ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$  ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$

Q.31



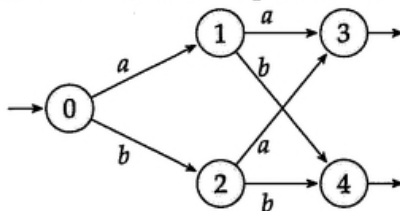
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $(a + b + c)^*$  ☐  $(abc)^*$  ☒  $a^* b^* c^*$  ☐  $a^* + b^* + c^*$

Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

0/2

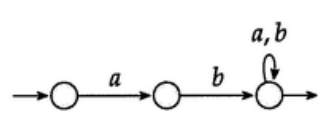


- ☒ 1 avec 2  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

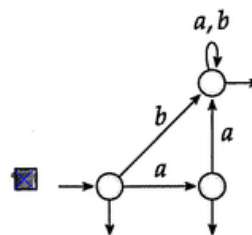
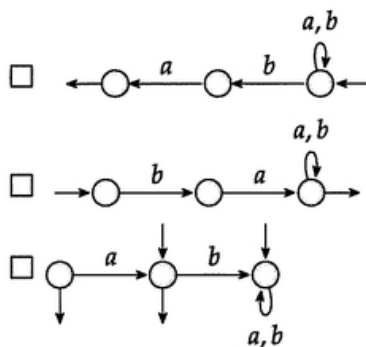
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

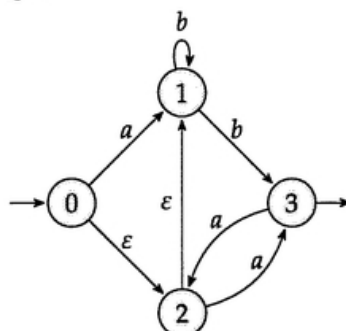
- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

2/2



Q.35



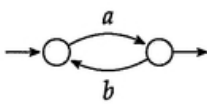
2/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

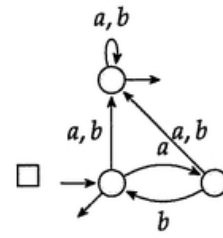
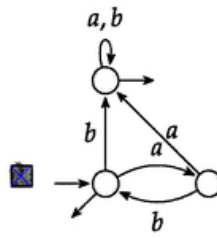
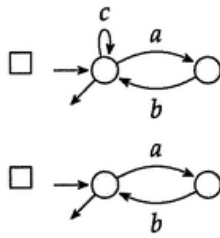
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^*$   
☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$



+14/5/40+

Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  ?

2/2



Fin de l'épreuve.

●

●

1

1